

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-524946

(P2002-524946A)

(43) 公表日 平成14年8月6日 (2002.8.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 R 7/04		H 0 4 R 7/04	5 D 0 0 4
9/02	1 0 2	9/02	1 0 2 A 5 D 0 1 2
17/10		17/10	5 D 0 1 6

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2000-568289(P2000-568289)
 (86) (22) 出願日 平成11年8月24日 (1999.8.24)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年2月27日 (2001.2.27)
 (86) 国際出願番号 P C T / G B 9 9 / 0 2 6 4 0
 (87) 国際公開番号 W O 0 0 / 1 3 4 6 4
 (87) 国際公開日 平成12年3月9日 (2000.3.9)
 (31) 優先権主張番号 9 8 1 8 7 1 9 . 8
 (32) 優先日 平成10年8月28日 (1998.8.28)
 (33) 優先権主張国 イギリス (G B)

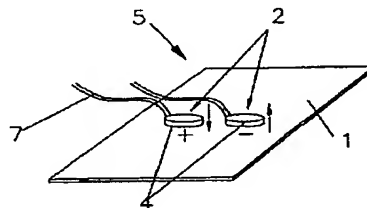
(71) 出願人 ニュー トランスデューサーズ リミテッ
 ド
 イギリス ロンドン エスタブリュー3
 3 キューエイチ イクスワース プレイス
 37 イクスワース ハウス
 (72) 発明者 バンク グレイアム
 イギリス ケンブリッジシャー ビーイー
 18 6 ジーエル ハンティントン ポート
 リー ウェイ 1
 (74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外9名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 共振パネル形状部材を有するラウドスピーカ

(57) 【要約】

音響出力を生成するようになっている共振パネル形状部材と、パネル形状部材上に設けられ該部材に撓み波エネルギーを付与するようになっている振動励振システムとを備え、振動励振システムがパネル形状部材へ撓み偶力を付与するようになっていることを特徴とするラウドスピーカ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 音響出力を生成するようになっている共振パネル形状部材と、前記パネル形状部材上に設けられ該部材に撓み波エネルギーを付与するようになっている振動励振システムとを備え、前記振動励振システムが前記パネル形状部材へ撓み偶力を付与するようになっていることを特徴とするラウドスピーカ。

【請求項2】 前記振動励振システムが、前記パネル形状部材にねじれを付与するようになっていることを特徴とする請求項1に記載のラウドスピーカ。

【請求項3】 前記振動励振システムが、前記パネル形状部材に剪断力を付与するようになっていることを特徴とする請求項1または2に記載のラウドスピーカ。

【請求項4】 前記振動励振器が、前記パネル形状部材に連結されて前記パネル形状部材の複数の節線を跨ぐことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項5】 前記振動励振システムが、その上に前記パネル形状部材が取り付けられるサスペンションを備え、前記サスペンションが、その周りを前記励振システム近傍の前記パネル形状部材の端縁の少なくとも一部分がヒンジ式に動くことができるピボットとして作用することを特徴とする前記請求項のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項6】 前記サスペンションが、高剪断剛性発泡プラスチックであることを特徴とする請求項5に記載のラウドスピーカ。

【請求項7】 前記励振システムが、前記パネル形状部材に取り付けられ、前記パネル形状部材の平面に交互の引張圧縮を付与することによって撓み偶力を付与する圧電素子を備えることを特徴とする前記請求項のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項8】 前記圧電素子が、前記パネル形状部材の表面に取り付けられていることを特徴とする請求項7に記載のラウドスピーカ。

【請求項9】 前記パネル形状部材の対面に鏡像圧電素子を備えることを特徴とする請求項7または8に記載のラウドスピーカ。

【請求項10】 前記圧電素子が、前記サスペンション近傍に配置される部

分と前記サスペンションから離間して配置される部分とを有することを特徴とする、請求項5または6に従属する請求項7から9のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項11】 前記圧電素子が、接着剤によって前記パネル形状部材に固定される薄いストリップ状の素子であることを特徴とする請求項7から10のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項12】 前記圧電素子がユニモルフ素子であることを特徴とする請求項7から11のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項13】 前記ユニモルフ素子が、一方の部分が伸びると他方の部分が縮むように構成された対向部分を備えることを特徴とする請求項12に記載のラウドスピーカ。

【請求項14】 前記パネル形状部材が透明であることを特徴とする前記請求項のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項15】 前記圧電素子が透明であることを特徴とする請求項7から14のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項16】 前記圧電素子がPZTであることを特徴とする請求項7から15のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項17】 前記振動励振システムが慣性装置を備えることを特徴とする請求項1から6または14のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項18】 前記慣性装置が、サスペンションピボットを形成するよう前記パネル形状部材にしっかり固定された慣性質量を備えることを特徴とする請求項17に記載のラウドスピーカ。

【請求項19】 前記慣性装置が慣性振動励振器であることを特徴とする請求項17に記載のラウドスピーカ。

【請求項20】 前記パネル形状部材の対面に、対向する慣性振動励振器を備えることを特徴とする請求項19に記載のラウドスピーカ。

【請求項21】 前記パネル形状部材に設けられ、前記第1の慣性振動励振器と逆位相に接続されて前記パネル形状部材の不必要な全体移動を減衰させる、追加の慣性振動励振器を備えることを特徴とする請求項19または20に記載の

ラウドスピーカ。

【請求項22】 前記振動励振システムが電気力学的モータを備え、該モータは、前記パネル形状部材に固定され、その軸が前記パネル形状部材の平面と平行でありそこにねじれを付与する電流供給導体アレイをもつロータと、前記ロータが配置される場所に磁場を形成するマグネットとを有することを特徴とする請求項1から6または14のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項23】 前記振動励振システムが、略矩形であり斜方向に配向されてツイスタとして作用するバイモルフ圧電素子を有することを特徴とする請求項1から6、14、17または19のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項24】 前記振動励振システムが、前記パネル形状部材にしっかり連結されて前記部材から突き出ている要素と、前記要素に撓みモーメントを誘導する手段とを備えることを特徴とする請求項1から6、14、22または23のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項25】 前記要素が前記パネル形状部材に対して略直交し、撓みモーメントが前記パネル形状部材から離間した前記要素の一部分の変位によって生成され、前記変位が前記要素に対して略直交することを特徴とする請求項24に記載のラウドスピーカ。

【請求項26】 前記変位が圧電素子を使用してもたらされることを特徴とする請求項25に記載のラウドスピーカ。

【請求項27】 前記変位が慣性装置によってもたらされることを特徴とする請求項24または25に記載のラウドスピーカ。

【請求項28】 撓み波エネルギーを付与することによって励起され音響出力を生成するようになっている共振パネル形状部材を有するラウドスピーカを作る方法であって、前記パネル形状部材を形成し、節線の位置を決定するために前記パネル形状部材をマップ化し、撓み波エネルギーを付与するために前記パネル形状部材に振動励振システムを配置することを含み、前記励振システムが前記複数の節線を跨ぐようにして前記励振システムを前記パネル形状部材に取り付けてそこに偶力を付与することを特徴とする方法。

【請求項29】 前記パネル形状部材が、幾何学的形状、大きさおよび／ま

たは機械インピーダンスから規定されることを特徴とする請求項28に記載の方法。

【請求項30】 前記パネル形状部材が、有限要素法を使用してマップ化されることを特徴とする請求項28または29に記載の方法。

【請求項31】 前記サスペンションがその周りで前記パネル形状部材の隣接部分がヒンジ式に動くことができるピボットとして作用するよう前記パネル形状部材をサスペンションに取り付け、前記パネル形状部材を撓ませるよう前記パネル形状部材の隣接部分に振動励振器を配置して取り付けることを含むことを特徴とする請求項28から30のいずれか1項に記載の方法。

【請求項32】 撓み波エネルギーを剛性共振ラウドスピーカパネル形状部材に付与して前記部材に撓み偶力を与えるようになっている振動励振器。

【発明の詳細な説明】**【0001】****(技術分野)**

本発明はラウドスピーカに関し、より詳細には、限定されるものではないが例えば本出願人の国際特許出願W097/09842に説明される一般的な種類の「分布モード」ラウドスピーカとして知られるようになっている共振パネル形状ラウドスピーカを励振するための振動励振器に関する。

【0002】**(背景技術)**

分布モードラウドスピーカパネルを励振するのに使用される励振器の公知の形式は、電気的入力をパネル表面に垂直に加えられる力へと変換することに基づいている。このことが励振点から放射される撓み波を引き起こす。この励振点をラウドスピーカパネル上に適切に配置することによって、パネルモードが十分な密度で結合されてパネルがラウドスピーカとして機能する。

【0003】

この方法によるパネル励振には、普通パネル中心部近傍に力が加えられるのが好適であるが、その場合、例えば振動励振器が目に見えてはいけな表示装置と共に使用される透明パネルに対しては実用的でないという欠点がある。

【0004】

また、典型的な強制励振から導き出される撓み波は、全体（すなわち鼓室）モードの原因となり、その放射音場が、パネル背面と平行かつ近接して定められた境界と干渉してキャビティを形成する場合がある。このパネル背面のキャビティにより全体モードが高周波数において不必要に発生する場合がある。このことはラウドスピーカの低周波数帯域を制限し、また、支配的な結合システム共振の周波数応答性において過度な共振つまりピークを生じる可能性がある。

【0005】

本発明の目的は、パネル端縁近傍で共振ラウドスピーカパネルを励振する方法と手段とを提供することにある。

本発明の別の目的は、全体モード励振を低減できる共振ラウドスピーカパネル

の励振方法と手段とを提供することにある。

【0006】

(発明の開示)

本発明によれば、パネル形状部材上に音響出力および振動励振システムを生成して、それに撓み波エネルギーを付与するようになっている共振パネル形状部材を備えるラウドスピーカは、振動励振システムがパネル形状部材へ撓み偶力を付与することを特徴としている。

【0007】

振動励振システムは、パネル形状部材にねじりを付与するようになっていてもよい。代替的または追加的に振動励振システムはパネル形状部材に剪断力を付与するようになっていてもよい。

振動励振システムはパネル形状部材に連結されパネル形状部材の複数の節線を跨いでもよい。

【0008】

振動励振システムは、その上にパネル形状部材が取り付けられるサスペンションを備えてもよく、サスペンションは、その周りに振動励振システムに隣接するパネル形状部材端縁の少なくとも一部分がヒンジ式に動くことができりピボットとして機能する。サスペンションは高剪断剛性発泡プラスチックで作ってもよい。

【0009】

振動励振システムは、パネル形状部材に取り付けられる圧電素子を備えてもよく、パネル形状部材に対してその平面において交互に引張圧縮を与えることによりパネル形状部材に撓み偶力を付与する。圧電素子は、パネル形状部材の表面に取り付けてもよい。パネル形状部材の両面に鏡像関係で圧電素子を取り付けてもよい。その圧電素子または各々の圧電素子は、ユニモルフ素子であってもよい。圧電素子はサスペンションに隣接して配置される部分と、サスペンションから離れて配置される部分とを備えてもよい。圧電素子は、パネル形状部材に接着材により固定される薄いストリップ状の素子であってもよい。圧電素子は、PZT（ジルコン酸チタン亜鉛）で作ってもよい。パネル形状部材は透明であってもよい。

。圧電素子は透明であってもよい。振動励振装置は慣性装置を備えてもよい。慣性装置はパネル形状部材に固定される慣性質量を備えてもよく、それによって両者間の相対移動を阻止する。慣性装置は慣性振動励振器であってもよい。対向する慣性振動励振器をパネル形状部材の両側に設けてもよい。パネル形状部材全体の不必要な移動を抑制するために、追加の慣性振動励振器をパネル形状部材上に設けて第1の慣性振動励振器と逆位相で結合してもよい。

【0010】

振動励振システムは、パネル形状部材に固定され、該部材の平面に対して軸が平行に配置される電流供給導体アレイを備えるロータを有する電気力学的モータと、ロータが配置される場所に局部的な磁場を発生し該部材に対してねじれを付与する手段を備える。

【0011】

振動励振システムは、ツイスタとして作用するよう斜方向に配向された略矩形の圧電素子を有する。振動励振システムは、パネル形状部材にしっかりと連結して該パネル形状部材から突き出る要素と、その要素内で撓み波を誘導する手段とを有する。その要素はパネル形状部材に対して略垂直であってもよく、撓みモーメントは、パネル形状部材から離間した要素の一部分の変位によって生成されてもよく、その変位は要素に対して略垂直である。その変位は圧電素子を使用してもたらしめてもよい。その変位は慣性装置によってもたらしめてもよい。

【0012】

別の態様として、本発明は撓み波エネルギーを付与することによって励振して音響出力を生成するようになっている共振パネル形状部材を備えるラウドスピーカを作る方法であって、パネル形状部材を形成し、節線の位置を決定するためにパネル形状部材をマップ化し、撓み波エネルギーを付与するよう複数の節線を跨ぐ振動励振システムをパネル形状部材上に配置し、振動励振システムをパネル形状部材に取り付けてそれに結合することを含む。

【0013】

パネル形状部材は、幾何学的形状、大きさおよび／または機械インピーダンスの観点から規定してもよい。

パネル形状部材は有限要素法を利用してマップ化してもよい。

この方法は、パネル形状部材の隣接部分とその周りにヒンジ式に動き得るピボットとしてサスペンションが作用するよう、パネル形状部材をサスペンション上に取り付け、パネル形状部材を撓ませるようにパネル形状部材の隣接部分に振動励振器を配置し取り付けることを含んでもよい。

【0014】

別の態様として、本発明は部材に撓み波エネルギーを与えるための振動励振器であり、部材に対して撓み偶力を付与するようになっている。

本発明は添付図面に例示的に図示されている。

【0015】

(発明を実施するための最良の形態)

図面には、国際特許出願W097/09842に説明され、パネル中の全体モードの励振を防止しまたは低減することが意図され、および／または、パネルの中心領域から離間して配置するようになっている、新しい形式の振動励振器システムを有する一般的な形式の共振パネル形状ラウドスピーカのいくつかの実施の形態が示されて説明されている。

【0016】

図1において、信号線7を介して電圧が印加される一対の慣性電気力学的振動励振器4を有する振動励振システム2によって励振されて共振する、共振パネル形状部材1を備えるラウドスピーカ5が示されており、励振器はパネル上に離間して配置されており、反対方向に作動して揺動偶力を生成してパネルを撓ませてそこに撓み波振動を起こす。

【0017】

図2および図3はラウドスピーカ5の1つの実施の形態を示し、共振パネル1に撓み波振動を加えるための振動励振システムは、パネル周縁部の撓みを阻止するが、パネルがサスペンション周りにヒンジ式に動くことができるピボットとして作用する、例えば発泡ポリ塩化ビニル等の高剪断剛性発泡プラスチックの周縁部パネルサスペンション3と、パネル周縁部から内側に距離を置いてパネル上に取り付けられ、サスペンション3を支点としてパネルに撓み波を起こす慣性電気

力学的振動励振器4とを備える。

【0018】

図2aに示すように、パネル1を、ピボットまたはヒンジとして作用する比較的剛性のあるサスペンション（機械用語では「単純支持」と説明できる）に取り付ける効果は、図2bの、全体としては類似であるが端縁が弾性的または自由に支持されたパネルの対応する節線の位置と比較して、パネル端縁に平行に走るパネルの節線をパネル端縁方向へ動かす点にあり、励振器4はパネル周縁部内側に配置され、端縁サスペンション3と励振器4とを有する振動励振システムはこれら節線のいくつかを横切って跨ぐ。本出願人は、このことが効果的なパネル励振を生成するのに重要であり、励振器をこれら節線の外側に配置すると効果的なパネル励振を得ることができないことを見出した。

【0019】

図2bはWO97/09842が教示する好適な励振位置がAであり、一方でパネル端縁に近接した2つの別の励振点がそれぞれB、Cであることを示す。BとCの位置はそれでもやはりパネル端縁から相当な距離内側にあり、例えばラウドスピーカパネルが透明で表示スクリーンの一部を形成するといった、励振器を視野から隠す必要がある場合これらの位置にはラウドスピーカを配置できないことが分かる。図2、2aに示す配置はこの問題点を解決または軽減する。

【0020】

図2は励振システム2によって生成される1組の長さyを示す。励振システム2がサスペンション3を備える本実施の形態において、サスペンションは励振器4に近い領域でのみピボットまたはヒンジとして作用する必要がある、他の場所の周縁部パネルサスペンションは軟質発泡ゴム等の弾性体でもよいことを理解されたい。さらに実験により必要であれば周縁部サスペンションは連続していてもよく、全体が発泡高剪断剛性プラスチックでもよいことが分かっている。

【0021】

図4を参照すると、全体的には図2および3と同様であり、例えばパネルが境界に近接する場合にパネルと境界の間にキャビティが形成されて、キャビティ中の流体に発生するモードがパネルモードに影響を及ぼすことによるパネル1の全

体モードの発生を回避するか低減するよう意図されたパネルの配置が示される。このことは、典型的に第1の励振器4の位置からパネル中心線に対して反対側に第2の励振器の駆動位置を選定することと、励振器4と4aとは対になって作動するが、第1の励振器に対して逆に接続された第2の励振器により全体モードを回避または低減または解消するように、第2の励振器4aを第2の位置に取り付けることによって図4の配置において対処される。第2の励振器は、好ましくない全体モードの周波数以外の周波数で第1の励振器の作動に影響を及ぼすのを防ぐために、帯域フィルタつまり低域フィルタ6が励振器4aの信号経路に置かれており、対象周波数帯域でのその作動を制限する。第2の励振器4aを電氣的に逆相に接続する代わりに、第2の励振器を機械的に逆相に結合する位置に配置することも可能である。

【0022】

図5および図6は、特に視覚表示装置に適用可能なラウドスピーカ5の実施の形態を示し、パネル1は、透明なポリスチレンポリカーボネート、アクリル、ガラスまたはこれらの材料の複合材等の透明材料であり、例えば液晶表示パネル等の視覚表示パネルがパネル1を通して見える。そのような配置において、勿論振動励振器8が表示スクリーン領域に侵入しないようにする必要がある、このことは励振器をパネル1の端縁近傍に取り付けることによって解決できる。またこの配置において、パネル1はキャビティ9を形成するよう表示パネル10によって形成される境界に隣接する必要がある。

【0023】

本実施の形態において、励振器8は、PZT等の圧電材料のストリップであり、パネル1に接着剤によって固定されておりパネル端縁または周縁から該パネル端縁の内側位置まで跨っている。パネルは周縁部において高剪断剛性発泡プラスチック上に吊られており、図2および図3に関連して説明したようにサスペンションはヒンジまたはピボットを形成する。つまり、励振器8はパネル端縁近傍でパネルに略平行な節線グループを跨ぐように配置されている。励振器8は長さが増えることによって作動するよう構成されたユニモルフ素子であり、パネル表面に剪断力を作用させて、励振器の近傍位置のサスペンション3によってもたら

される支点まわりにパネルを撓ませる。

【0024】

本実施形態において、キャビティ9中の流体モードがパネル1のモードに悪影響を及ぼし、全体モードが望ましくない高い周波数において現れるので、図4に関連して説明したように励振器8とほぼ同一の第2の逆位相励振器8aをパネル上に配置してもよい。もしくは、第2の励振器8を、パネルへの入力パワーを倍加するよう作用して音量が大きくなるようパネルに配置してもよい。

【0025】

所望であれば、パネル10はガラス等の透明材料であってもよく、ラウドスピーカ5は視覚表示ユニット等がラウドスピーカを通して見えるよう対象物の前側に配置でき、これにより音響と視覚とを互いに関連づけできる。また、励振器8、8aは透明な圧電材料であってもよい。

所望であれば、サスペンション3と圧電式ユニモルフ励振器8とを有する励振器システムは、バックパネル10のないラウドスピーカに使用できることを理解されたい。

【0026】

図2から図6のラウドスピーカの実施の形態において、高剪断剛性サスペンション3は、励振器システムの剛化端縁形成部を、パネル端縁に固定されるかまたは一体化されたパネル端縁剛材（図示せず）に置き換えることができる。つまり所望であればパネル端縁を自由に吊すことができる。また、図6aに示すように高剪断剛性サスペンション3は、パネルの節密度が高い領域つまり撓み振幅が小さい領域に慣性質量34を適切に配置することによって置き換えることができ、励振器8により基準点が形成され、励振点が基準点から振動活性な隣接領域へ適切に延び、故に図2aに関連して説明したのと同じ方法で、慣性質量34と励振器8とを有する励振システムによって与えられる偶力が、多数の節線または節線グループを跨ぎ、その領域とパネルに対する良好な偶力をもたらす。本実施形態において、高剪断剛性サスペンション3は弾性周縁サスペンション39によって置き換えてもよい。

【0027】

図6 bは図6 a とほぼ同様のラウドスピーカ5の1つの実施の形態を示し、図6 a に示されているバックパネルがない。

図6 cは図6 b とほぼ同様のものであり、対向する一対の慣性質量24とパネルの反対側に励振器8を有する励振器システムとを有し、駆動力と結果としての音量を補強して高めるようになっている励振システムを備えるラウドスピーカ5の1つの実施の形態を示す。

所望であれば、図6 a から図6 c の実施の形態において慣性質量34によって形成される基準点は、パネル上のピンクランプまたは局部クランプ（図示せず）によって置き換え可能である。

【0028】

図7および図8は、適切な節点の位置でパネル1にしっかりと取り付けられた板状レバー部材11を備えると共にパネル1の平面に対して略直角に延びる励振システム2によって、撓み波エネルギーがパネル1へ伝達される共振パネルラウドスピーカ5を示す。電気力学的慣性振動励振器4は、レバー要素11に取り付けられており、要素11の平面に対して直角に力を加えてパネルへ回転偶力または曲げ偶力を付与する。

【0029】

図9は、図8のラウドスピーカの実施の形態の第1の変形例を示し、レバー要素11はパネル1を貫通して延びており、これによって反対側の励振器4をレバー要素の反対端に取り付けることができ励振力が大きくなる。

【0030】

図10および10 a は、図8のラウドスピーカの第2の変形例を示し、パネル1は、図2および図3に関連して説明した種類のサスペンション3に取り付けられ、パネルは該サスペンションを超えて片側に延びており、レバー要素11と慣性励振器4とを有する励振システムは、サスペンション3の外側に取り付けられてサスペンション3によってもたらされる支点のまわりでパネルを曲げることによって作動する。

【0031】

図11は、パネルのスロットに取り付けられる回転式またはねじり式電気力学

的振動励振器12によって、撓み波がパネル1に加えられるラウドスピーカ5を示す。この類の励振器は、以下の図17から図21に関連して更に詳細に説明する。

図12は、回転式またはねじり式励振器12がパネル1の端縁に連結され、励振器がパネルの外側に取り付けられている図11のラウドスピーカの変形例を示す。

【0032】

図13は、図12のラウドスピーカの変形例を示し、ねじり式圧電振動励振器13がパネル1の端縁に連結され、遠位端に慣性質量14を有しており、もしくは例えばラウドスピーカフレーム（図示せず）に接地されている。この構成は以下の図24から図26に更に詳細に示す。

【0033】

図14から図16は、パネル1の対面上の対向位置に配置される一対の圧電差動励振器15による撓み波エネルギーによって励振されるラウドスピーカ5を示す。各々の励振器15は、図中正と負の符号で表示される、反対向きの一対の対向ユニモルフを有し、端縁同士が連結されてストリップを形成する。励振器は長さの変化によって作動するので、各々の励振器の片側の長さが縮むと他方は伸びる。一方のパネル面上の励振器は、他方のパネル面上の励振器と対向して配置される。つまり、励振器はパネルに剪断力を付与し、図15に示すようにパネルを二重曲がりで撓ませる。回転偶力とその軸16を図16に示す。励振器の材料はPZTであってもよい。

【0034】

図17は、ボイスコイルがロータであるモータを形成するボイスコイル17と磁石装置18とを備える慣性式の電気力学的ねじり振動励振器12を有する、ラウドスピーカの実施の形態を示す。ボイスコイル17は、2つの平行巻線組を形成するよう平らで伸長された巻型19上に巻いたコイル20を有する。磁石装置18は、非磁気スペーサ23上に支持されたポール22が中央に取り付けられた永久棒磁石21を備える。ポール22と磁石21とは、ノッチを形成する胸壁25を有する側板24の間にサンドイッチされている。

【0035】

励振器12はねじり装置であり、ボイスコイルがつくるロータ回転軸はパネル1の平面内にあり不必要なモーメントが加わることがない。コイル組立体とマグネット組立体との間に十分な隙間を設けて、両者間で十分な角回転を可能にする必要がある。

【0036】

図示のようにコイル17の反対側はパネルのスロットすなわち開口27に固定されており、磁束はコイルを貫通する必要があるので、側板24の一部分は取り除かれてノッチ26が形成されておりコイル／パネル固定タブ28を収容するようになっている。この固定タブ28は、スロット27から内側に延びてボイスコイルをパネル1に接触状態で取り付ける。タブ28は、接着手段によってボイスコイル17に固定できる。磁石装置18は、弾性手段（図示せず）等の単純なサスペンション手段によって取り付け可能である。

また、所望であれば磁石装置18は基準位置に取り付け可能である。

【0037】

図18から図21は、コイル巻型中の剪断力を低減する慣性式ねじり電気力学的モータ振動励振器12の別の実施形態を示し、コイル20は円筒巻型チューブ19に取り付けられておりロータを形成する。コイルをチューブ状の巻型10に沿って巻くことにより剪断効果が低減する。また、可撓性プリント回路29が巻型を形成してもよく、図21aおよび図21bに示すように、後工程でコイルの周りに巻いてもよい。パデックによる米国特許第5,446,979号にはこの方法による従来型の円筒ボイスコイルが示されているが、本発明において本出願人は導線をチューブ状巻型の長さに沿って巻くことを提案する。磁石装置18は、外側ポールピース24に接続された永久磁石21によって形成されてN極とS極とを構成し、一方で、中心円筒型ポール22は磁石21の所定位置に非磁気スペーサ23によって保持されている。

【0038】

図19および図20に示すように、軸がパネル平面内にあり且つパネル1に固定されたコイル巻型19の両側にある励振器12は、パネル1のスロット27中

に取り付けられており、コイルに信号が入力されるとそこに交互の偶力を付与する。磁石装置18は弾性サスペンション（図示せず）に取り付けることもでき、この場合、装置は磁石装置の質量によって慣性励振器として作用する。

【0039】

図22および図23に示すように、パネル1のスロット27に取り付けられると共に、パネルを貫通して延びてスロットの一端にしっかりと固定されたレバー11の両端に固定される一組のユニモルフ圧電素子31、32を備える励振器30を使用することによって、パネルにねじりを付与することも可能である。素子31、32は、所定角度で配置されてレバー11の両端に接続されており、これらの反対側の端部は相互に連結されている。

【0040】

電極に電圧を印加すると長くなる第1の圧電素子31は、パネル1に埋め込まれるか又は吊されている慣性質量34に接続されている反対側の端部においてレバー11上端に取り付けられている。第2の圧電素子32はパネルの反対側に配置されており、電極に電圧を印加すると短くなるよう第1の圧電素子とは電氣的に逆に接続されている。素子32の一端はレバーの下端に連結され、他端は慣性質量34に連結されている。2つの圧電素子は協働してレバーにモーメントを生じるよう作動して、パネルに撓み波を引き起こす。基準点は、慣性質量34によるかまたは基準点をもたらすよう基点（ground）に接続するかによって与えられる。

【0041】

レバー励振器30は、最適モード密度と共に最大回転が生じるようパネルに対して配置される。これは図示のように完全にパネルにはめ込んでもよく、またはパネルの端縁や端縁近傍に取り付けてもよい。このような複数の励振器は、協働して撓み波を起こすよう配置できモード密度を改善できる。

【0042】

図24から図26は、図13に示す類のラウドスピーカ5用のねじり振動励振器13を示し、斜方向に配向された上側要素36と斜方向に配向された下側要素37とを有する略矩形のバイモルフ圧電ツイスタ35を備えており、電圧を印加

すると、図 24 a の矢印で示すように上側要素は斜方向に縮み、一方で下側要素は斜方向へ伸び、上側要素と下側要素とは相互に接合されてバイモルフベンダを形成しておりねじり作用をもたらす。この励振器は、パネル 1 へ直接使用できパネルを励振して共振させるが、図示のようにバイモルフの一端を 38 で接地すると、接地されていない端縁でねじれが発生するが大きさは倍になり、更に改良できる。この接地部は実質的にフレーム形状であってもよく慣性質量であってもよい。

【0043】

(産業上の利用可能性)

本発明は、新しい種類のラウドスピーカと該ラウドスピーカ用の振動励振器とを説明しており、これはねじりによって機能して強制励振器に優る利点を呈し、性能上強制励振に比べて加振パネル部材の様々な位置で作動し、性能上加振パネル部材の全体モーメントを回避あるいは低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明によるラウドスピーカの第 1 の実施の形態の斜視図である。

【図 2】

本発明によるラウドスピーカの第 2 の実施の形態の側面図である。

【図 2 a】

図 2 のラウドスピーカの節線マップである。

【図 2 b】

比較のための従来技術による自由支持ラウドスピーカパネルの節線マップを示す。

【図 3】

図 2 のラウドスピーカの平面図である。

【図 4】

図 2、3 のラウドスピーカの変形例の平面図である。

【図 5】

本発明によるラウドスピーカの第 3 の実施の形態の平面図である。

【図 6】

図 5 のラウドスピーカの側面図である。

【図 6 a】

図 5 および 6 に示すラウドスピーカの変形例の平面図である。

【図 6 b】

図 6 a に示すラウドスピーカの変形例のラウドスピーカの側面図である。

【図 6 c】

図 6 b に示すラウドスピーカの変形例の側面図である。

【図 7】

本発明による第 4 の実施の形態の斜視図である。

【図 8】

図 7 のラウドスピーカの側面図である。

【図 9】

図 7、8 に示すラウドスピーカの第 1 の変形例の側面図である。

【図 10】

図 7、8 のラウドスピーカの第 2 の変形例の側面図である。

【図 10 a】

図 7、8 のラウドスピーカの第 2 の変形例の平面図である。

【図 11】

本発明によるラウドスピーカの第 5 の実施の形態の斜視図である。

【図 12】

図 11 のラウドスピーカの第 1 の変形例の斜視図である。

【図 13】

図 11 のラウドスピーカの第 2 の変形例の斜視図である。

【図 14】

本発明のラウドスピーカの第 6 の実施の形態の側面図である。

【図 15】

図 14 のラウドスピーカの側面図であり、作動中にラウドスピーカパネルがどのように曲がるかを図式的に示す。

【図16】

図14のラウドスピーカの拡大側面図であり、振動励振器の詳細を示す。

【図17】

ラウドスピーカ部分の分解斜視図であり、電気力学的ねじり振動励振器を有する本発明の第7の実施の形態を示す。

【図18】

ラウドスピーカの電気力学的ねじり振動励振器の別の実施の形態の斜視図である。

【図19】

図18の励振器のラウドスピーカの中の位置における端面図である。

【図20】

ラウドスピーカの部分の斜視図であり、正しい位置にある図18の励振器を示す。

【図21a】

図18の励振器用ボイスコイルの成形ステップを示す斜視概略図である。

【図21b】

図18の励振器用ボイスコイルの成形ステップを示す斜視概略図である。

【図22】

別の実施の形態のラウドスピーカの一部の斜視図である。

【図23】

図22に示すラウドスピーカの一部の断面図である。

【図24】

接地に固定されている圧電式バイモルフねじり振動励振器の実施の形態の斜視図である。

【図24a】

図24のバイモルフ励振器の構成を示す斜視図である。

【図24b】

図24のバイモルフ励振器の構成を示す斜視図である。

【図25】

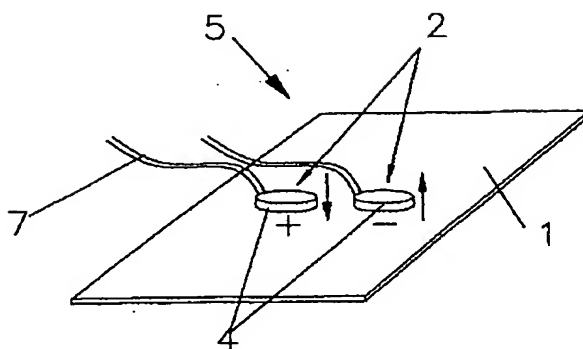
図 24 の矢印「C」方向から見た図である。

【図 26】

図 24 の矢印「D」方向から見た図である。

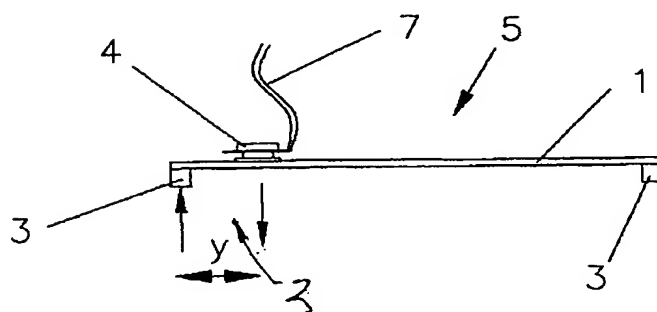
【図 1】

Fig. 1.



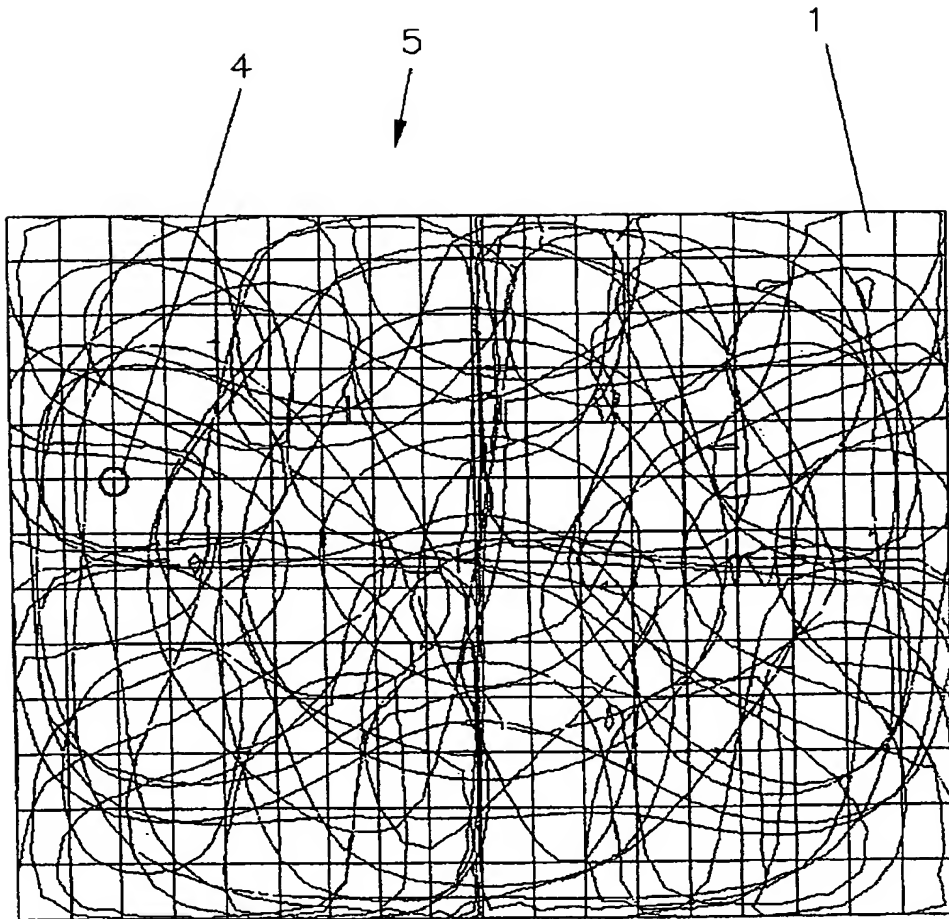
【図 2】

Fig. 2.



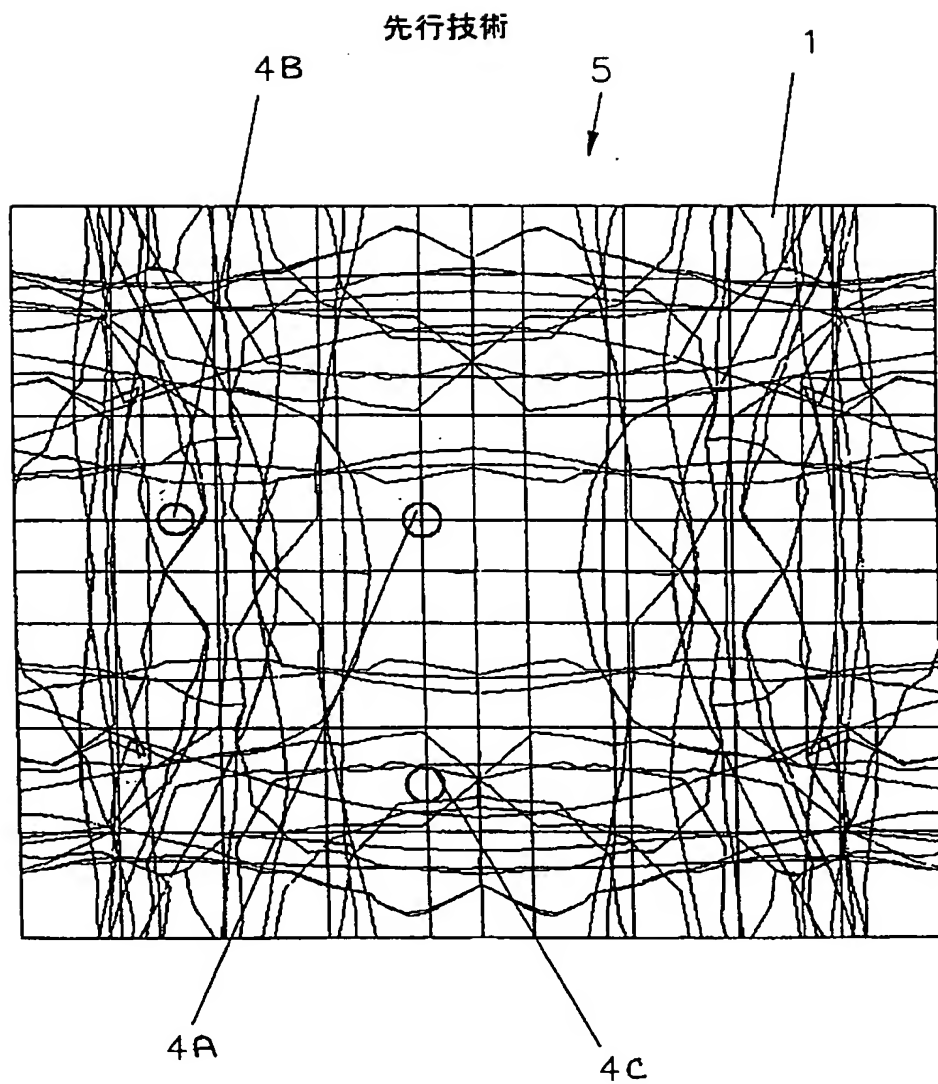
【図 2 a】

Fig. 2a.



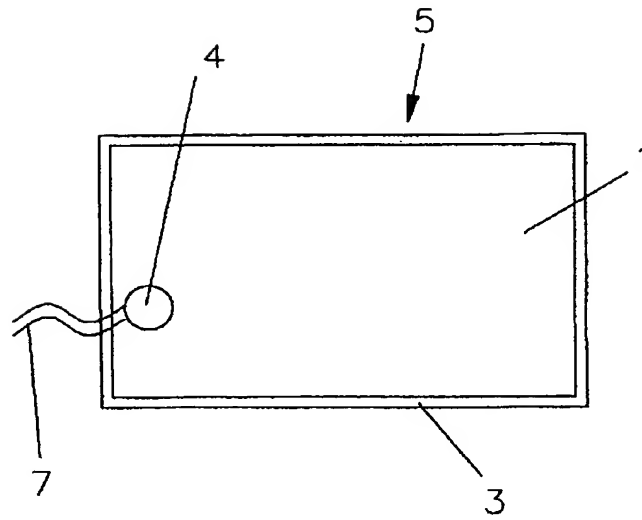
【図2b】

Fig. 2b.



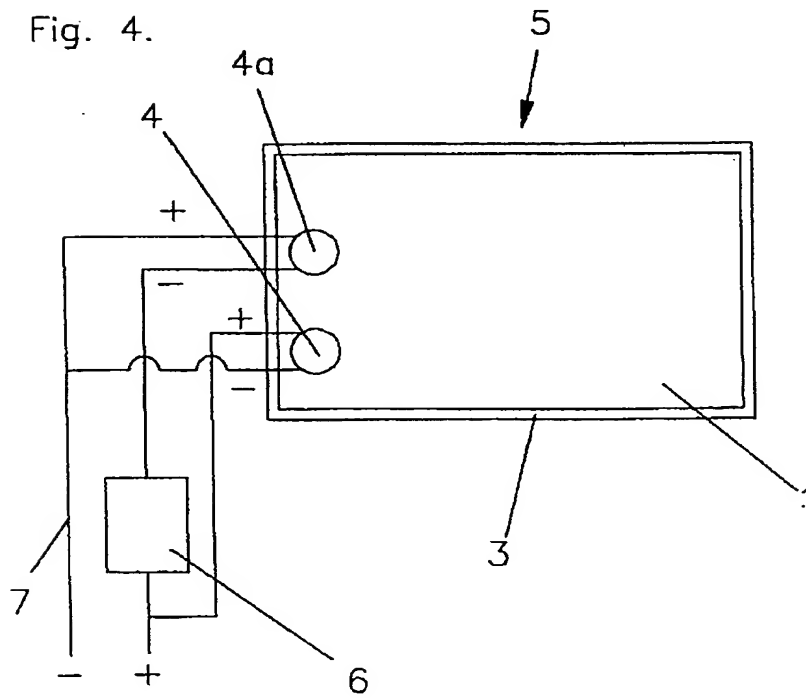
【図3】

Fig. 3.



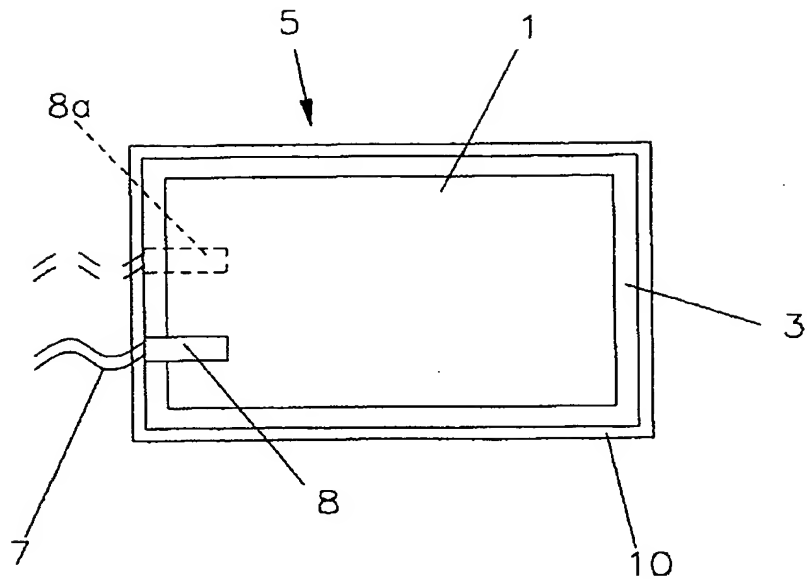
【図4】

Fig. 4.



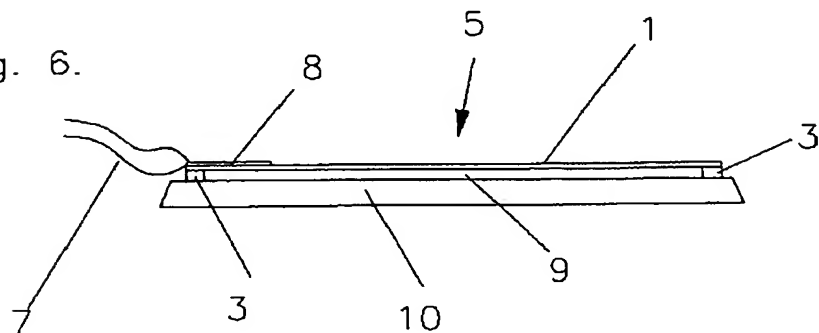
【図5】

Fig. 5.



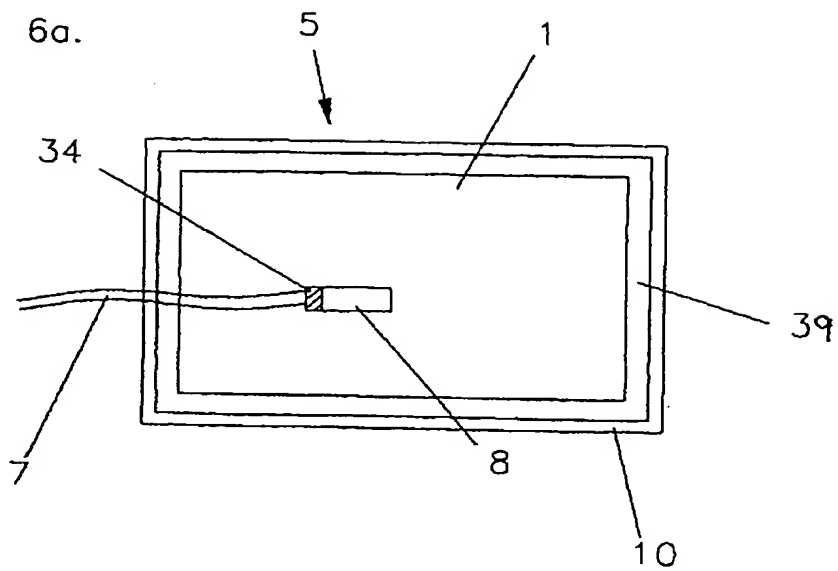
【図6】

Fig. 6.



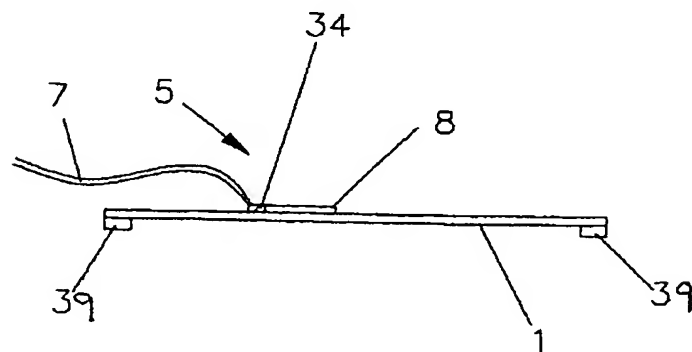
【図6a】

Fig. 6a.



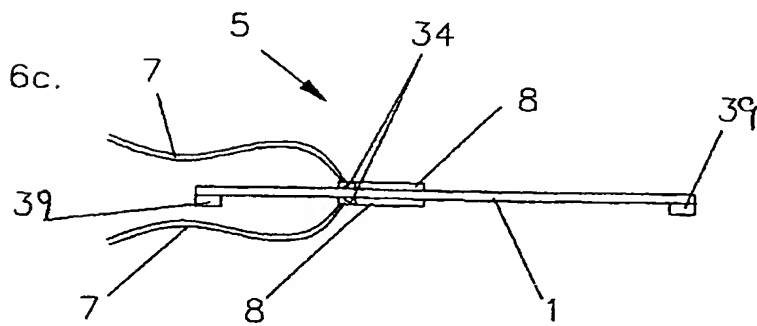
【図6b】

Fig. 6b.



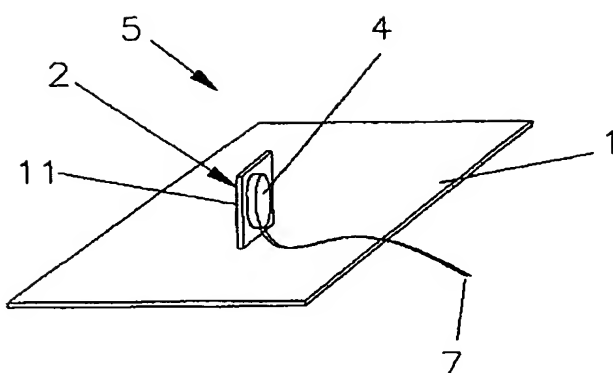
【図6c】

Fig. 6c.



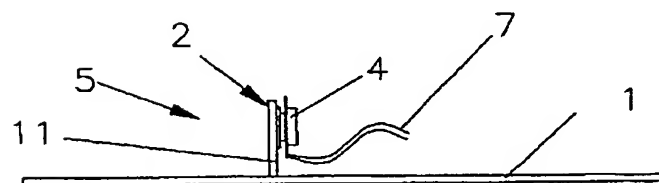
【図7】

Fig. 7.



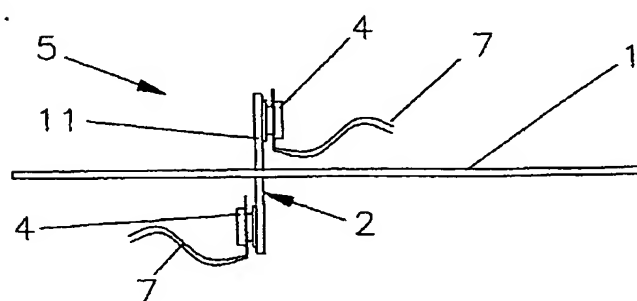
【図8】

Fig. 8.



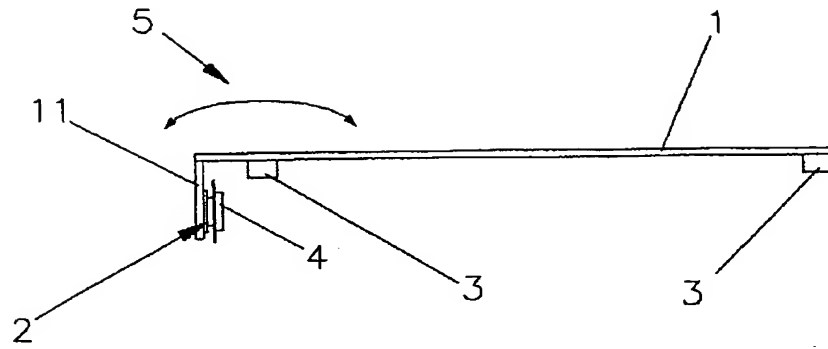
【図9】

Fig. 9.



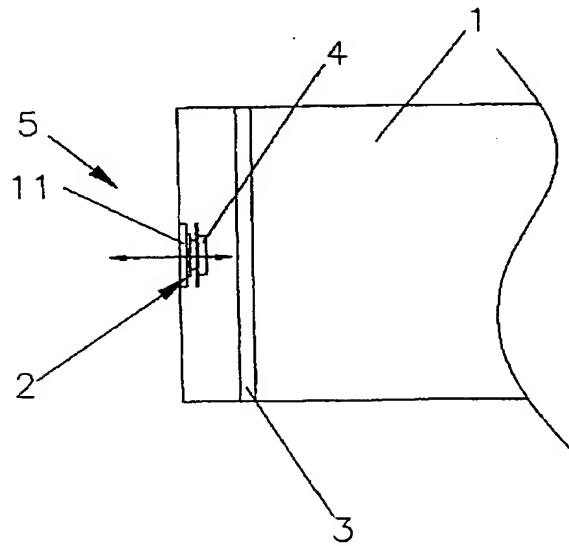
【図10】

Fig. 10.



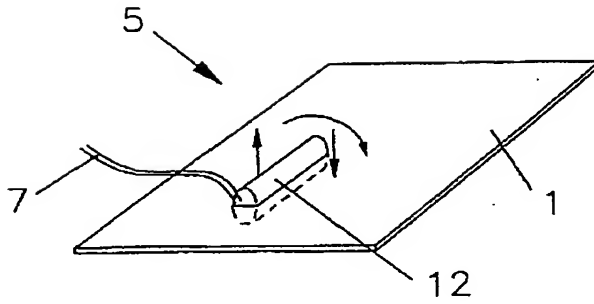
【図10a】

Fig. 10a.



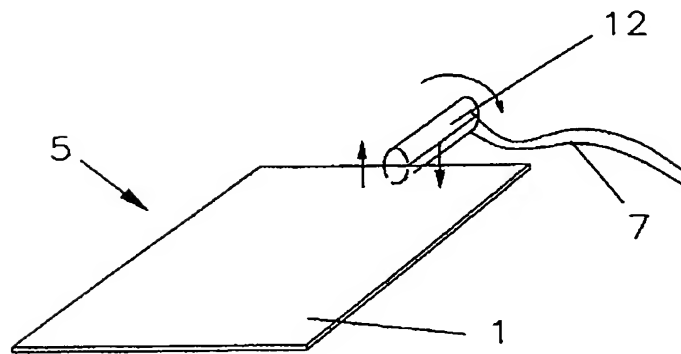
【図 11】

Fig. 11.



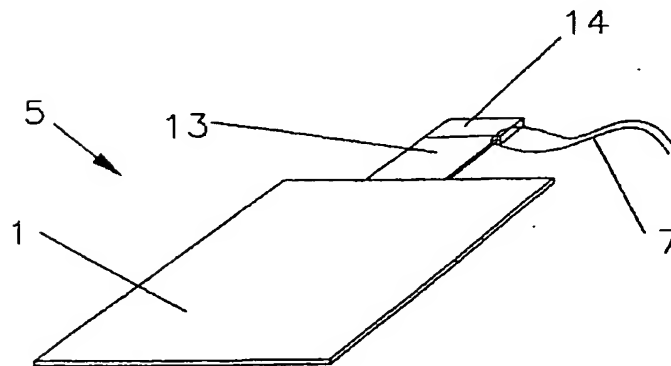
【図 12】

Fig. 12.



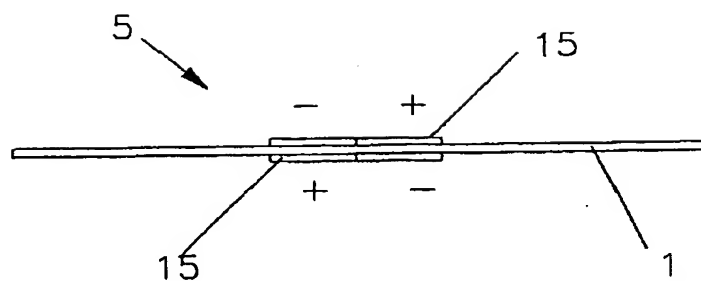
【図 13】

Fig. 13.



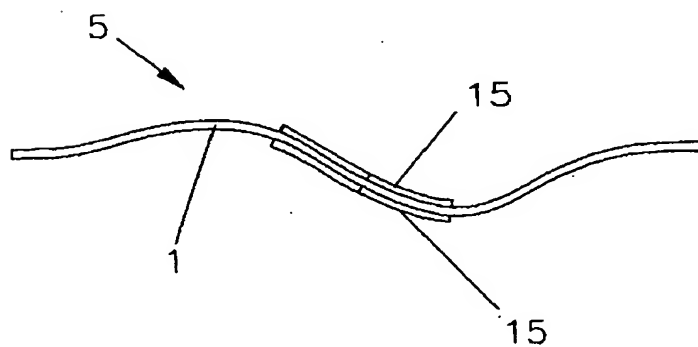
【図14】

Fig. 14.



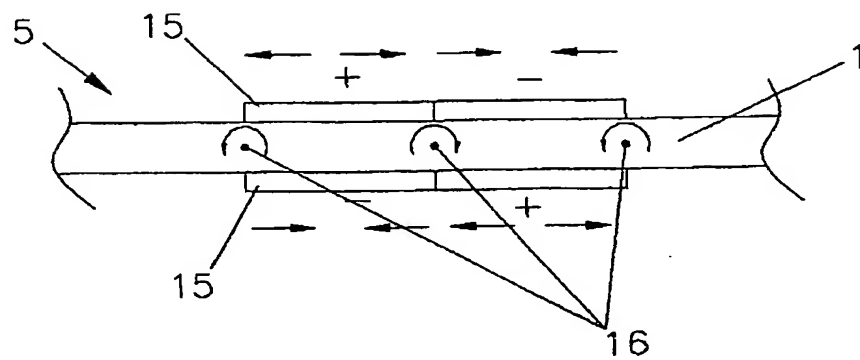
【図15】

Fig. 15.



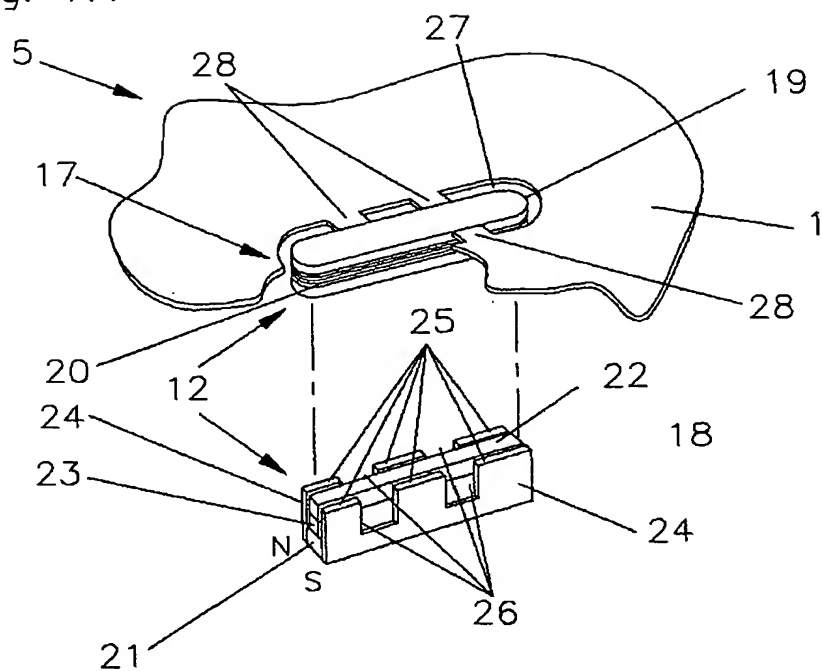
【図16】

Fig. 16.



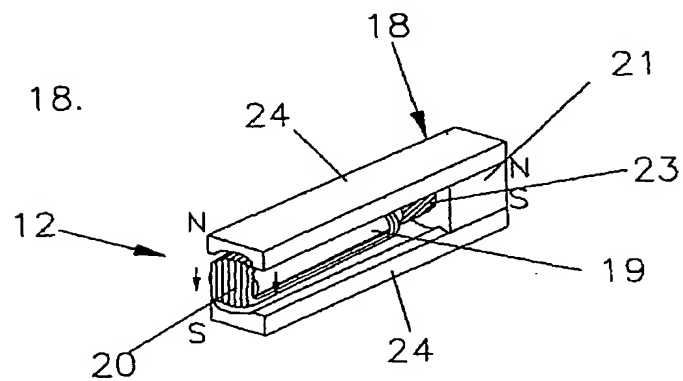
【図17】

Fig. 17.



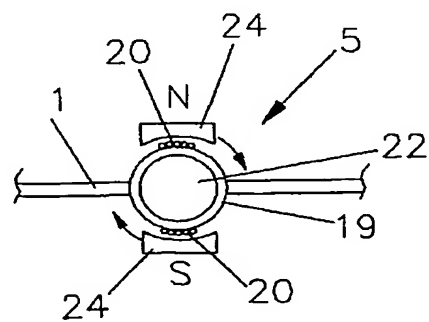
【図18】

Fig. 18.



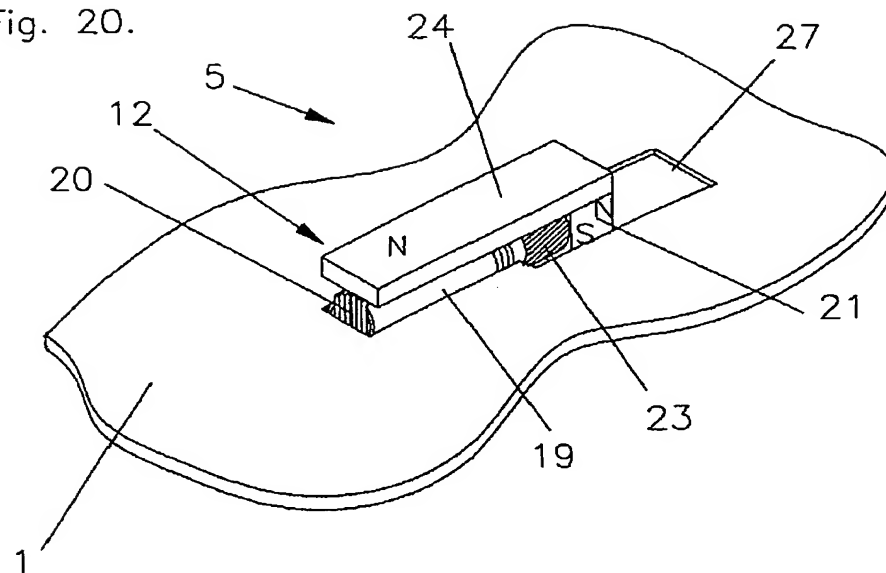
【図19】

Fig. 19.



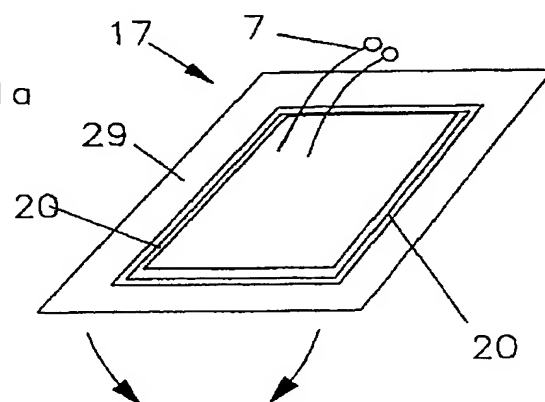
【図20】

Fig. 20.



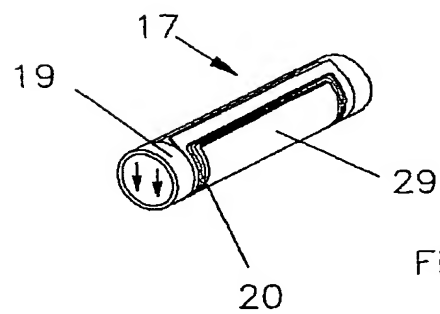
【図21a】

Fig. 21a



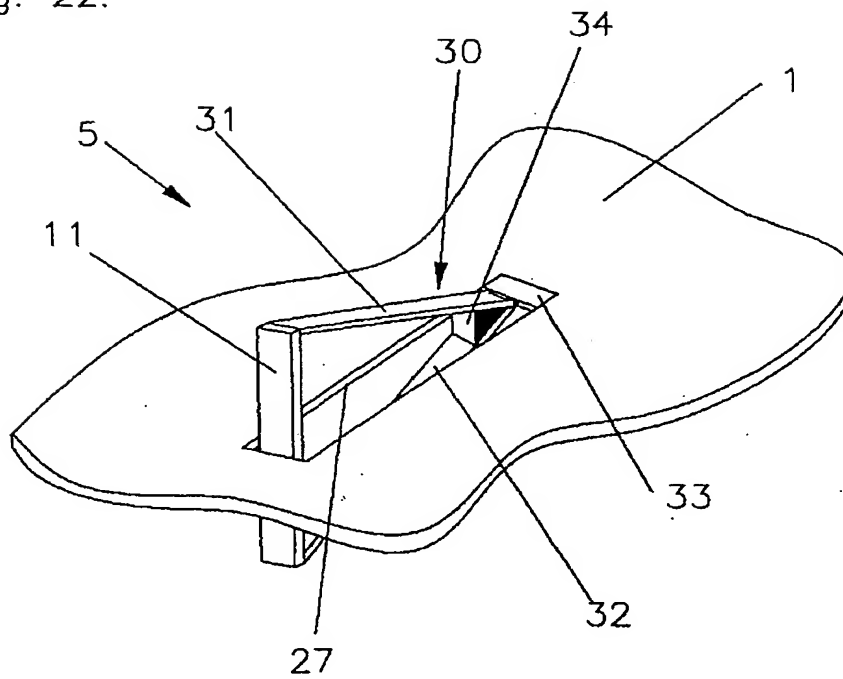
【図21b】

Fig. 21b



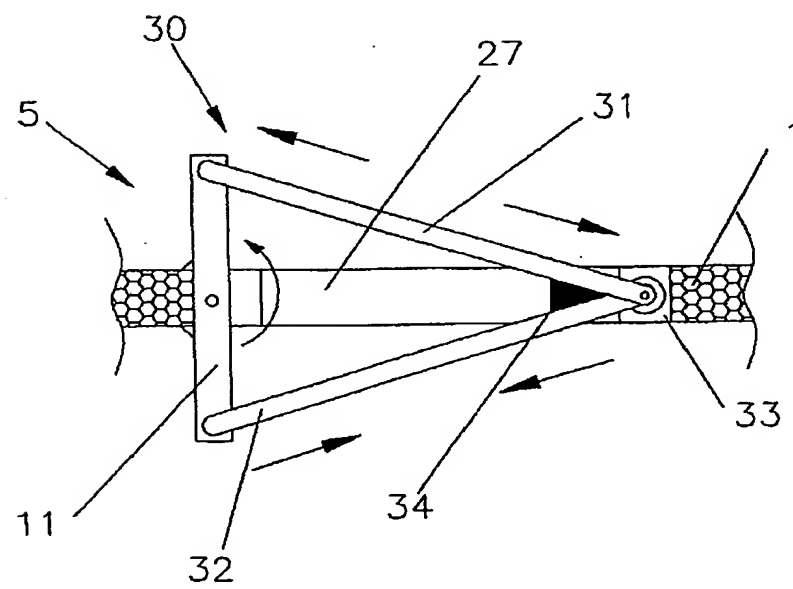
【図 22】

Fig. 22.



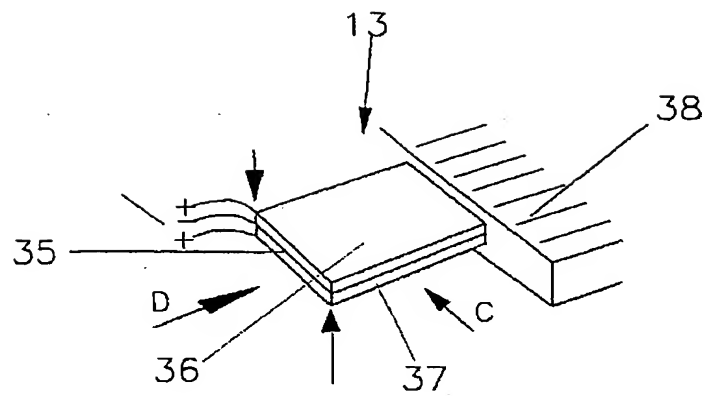
【図 23】

Fig. 23.

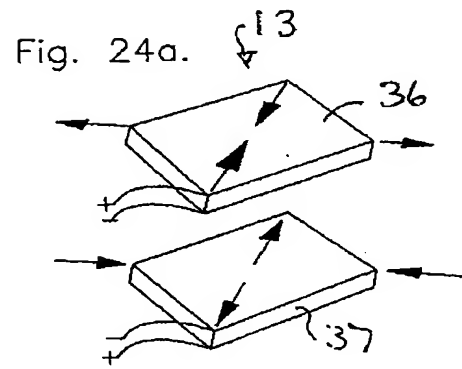


【図24】

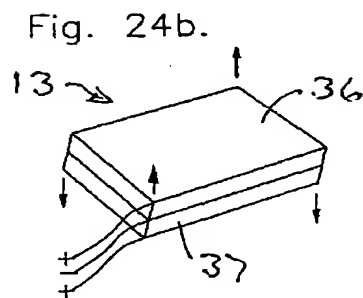
Fig. 24.



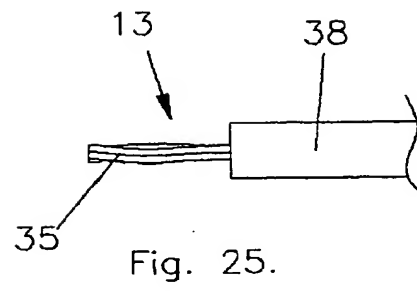
【図24a】



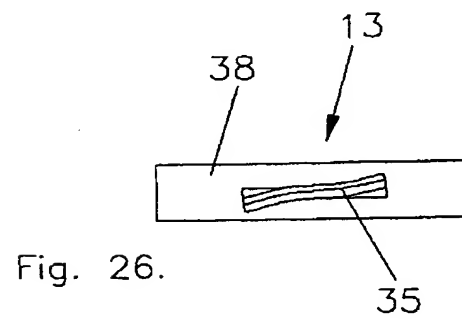
【図24b】



【図25】



【図26】



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年8月30日(2000.8.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 共振パネル形状部材と、前記パネル形状部材上に設けられ該部材に撓み波エネルギーを付与して前記パネル形状部材に音響出力を発生させる振動励振システムとを備えるラウドスピーカであって、前記振動励振システムが前記パネル形状部材へねじれを付与するようになっていることを特徴とするラウドスピーカ。

【請求項2】 前記振動励振システムが、前記パネル形状部材に剪断力を付与するようになっていることを特徴とする請求項1に記載のラウドスピーカ。

【請求項3】 前記振動励振器が、前記パネル形状部材に連結されて前記パネル形状部材の複数の節線を跨ぐことを特徴とする請求項1および2のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項4】 前記振動励振システムが、その上に前記パネル形状部材が取り付けられるサスペンションを備え、前記サスペンションが、その周りを前記励振システム近傍の前記パネル形状部材の端縁の少なくとも一部分がヒンジ式に動くことができるピボットとして作用することを特徴とする前記請求項のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項5】 前記サスペンションが、高剪断剛性発泡プラスチックであることを特徴とする請求項4に記載のラウドスピーカ。

【請求項6】 前記励振システムが、前記パネル形状部材に取り付けられ、前記パネル形状部材の平面に交互の引張圧縮を付与することによって撓み偶力を付与する圧電素子を備えることを特徴とする前記請求項のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項7】 前記圧電素子が、前記パネル形状部材の表面に取り付けられていることを特徴とする請求項6に記載のラウドスピーカ。

【請求項8】 前記パネル形状部材の両面に鏡像関係で圧電素子を備えることを特徴とする請求項6または7に記載のラウドスピーカ。

【請求項9】 前記圧電素子が、前記サスペンション近傍に配置される部分と前記サスペンションから離間して配置される部分とを有することを特徴とする、請求項5または6に従属する請求項6から8のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項10】 前記圧電素子が、接着剤によって前記パネル形状部材に固定される薄いストリップ状の素子であることを特徴とする請求項6から9のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項11】 前記圧電素子がユニモルフ素子であることを特徴とする請求項6から10のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項12】 前記ユニモルフ素子が、一方の部分が伸びると他方の部分が縮むように構成された対向部分を備えることを特徴とする請求項11に記載のラウドスピーカ。

【請求項13】 前記パネル形状部材が透明であることを特徴とする前記請求項のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項14】 前記圧電素子が透明であることを特徴とする請求項6から13のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項15】 前記圧電素子がPZTであることを特徴とする請求項6から14のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項16】 前記振動励振システムが慣性装置を備えることを特徴とする請求項1から5または13のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項17】 前記慣性装置が、サスペンションピボットを形成するよう前記パネル形状部材にしっかり固定された慣性質量を備えることを特徴とする請求項16に記載のラウドスピーカ。

【請求項18】 前記慣性装置が慣性振動励振器であることを特徴とする請求項16に記載のラウドスピーカ。

【請求項19】 前記パネル形状部材の対面に、対向する慣性振動励振器を備えることを特徴とする請求項18に記載のラウドスピーカ。

【請求項20】 前記パネル形状部材に設けられ、第1の前記慣性振動励振器と逆位相に接続されて前記パネル形状部材の不必要な全体移動を減衰させる、追加の慣性振動励振器を備えることを特徴とする請求項18または19に記載のラウドスピーカ。

【請求項21】 前記振動励振システムが電気力学的モータを備え、該モータは、前記パネル形状部材に固定され、その軸が前記パネル形状部材の平面と平行でありそこにねじれを付与する電流供給導体アレイをもつロータと、前記ロータが配置される場所のに磁場を形成するマグネットとを有することを特徴とする請求項1から5または13のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項22】 前記振動励振システムが、略矩形であり斜方向に配向されてツイスタとして作用するバイモルフ圧電素子を有することを特徴とする請求項1から5、13、16または18のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項23】 前記振動励振システムが、前記パネル形状部材にしっかり連結されて前記部材から突き出ている要素と、前記要素に撓みモーメントを誘導する手段とを備えることを特徴とする請求項1から5、13、21または22のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項24】 前記要素が前記パネル形状部材に対して略直交し、撓みモーメントが前記パネル形状部材から離間した前記要素の一部分の変位によって生成され、前記変位が前記要素に対して略直交することを特徴とする請求項23に記載のラウドスピーカ。

【請求項25】 前記変位が圧電素子を使用してもたらされることを特徴とする請求項24に記載のラウドスピーカ。

【請求項26】 前記変位が慣性装置によってもたらされることを特徴とする請求項24または25に記載のラウドスピーカ。

【請求項27】 撓み波エネルギーを付与することによって励振され音響出力を生成するようになっている共振パネル形状部材を有するラウドスピーカを作る方法であって、前記パネル形状部材を形成し、節線の位置を決定するよう前記

パネル形状部材をマップ化し、撓み波エネルギーを付与するために前記パネル形状部材に振動励振システムを配置することを含み、前記励振システムが前記複数の節線を跨ぐようにして前記励振システムを前記パネル形状部材に取り付けてそこに偶力を付与することを特徴とする方法。

【請求項28】 前記パネル形状部材が、幾何学的形状、大きさおよび／または機械インピーダンスから規定されることを特徴とする請求項27に記載の方法。

【請求項29】 前記パネル形状部材が、有限要素法を使用してマップ化されることを特徴とする請求項27または28に記載の方法。

【請求項30】 前記サスペンションがその周りで前記パネル形状部材の隣接部分がヒンジ式に動くことができるピボットとして作用するよう前記パネル形状部材をサスペンションに取り付け、前記パネル形状部材を撓ませるよう前記パネル形状部材の隣接部分に振動励振器を配置して取り付けることを含むことを特徴とする請求項27から29のいずれか1項に記載の方法。

【請求項31】 撓み波エネルギーを剛性共振ラウドスピーカパネル形状部材に付与して前記部材にねじりを与えるようになっている振動励振器。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04R17/00 H04R7/04 H04R9/06		International Application No. PCT/GB 99/02640
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04R		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 09842 A (AZIMA HENRY ;HARRIS NEIL (GB); COLLOMS MARTIN (GB); VERITY GROUP P) 13 March 1997 (1997-03-13) cited in the application page 50, line 35 -page 52, line 11; figure 7	1-32
A	US 5 317 642 A (DANLEY THOMAS J ET AL) 31 May 1994 (1994-05-31) column 1, line 43 -column 2, line 63; figures	1,22,28, 32
A	WO 98 31188 A (DJAHANSOUZI BIJAN ;NEW TRANSDUCERS LTD (GB); AZIMA HENRY (GB); BAN) 16 July 1998 (1998-07-16) page 11, line 27 -page 13, line 6; figure 7	1,22,28, 32
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (see specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" documents published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Δ" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 25 January 2000		Date of making of the international search report 02/02/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patanstaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Gastaldi, G

Form PCT/ISA210 (second sheet) (July 1997)

page 1 of 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/GB 99/02640

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 228 (E-426), 8 August 1986 (1986-08-08) & JP 61 061598 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 29 March 1986 (1986-03-29) abstract	1, 14, 15
A	US 4 654 554 A (KISHI KANESUKE) 31 March 1987 (1987-03-31) column 2, line 32 -column 3, line 15	1

2

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

page 2 of 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. One Application No

PCT/GB 99/02640

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9709842 A	13-03-1997	AT 177579 T	15-03-1999
		AT 177574 T	15-03-1999
		AT 177580 T	15-03-1999
		AT 177575 T	15-03-1999
		AT 186617 T	15-11-1999
		AT 177581 T	15-03-1999
		AT 177582 T	15-03-1999
		AT 177583 T	15-03-1999
		AT 177578 T	15-03-1999
		AT 177576 T	15-03-1999
		AT 179297 T	15-05-1999
		AT 177577 T	15-03-1999
		AT 179563 T	15-05-1999
		AT 176826 T	15-03-1999
		AT 179045 T	15-04-1999
		AT 179296 T	15-05-1999
		AT 177281 T	15-03-1999
		AT 179564 T	15-05-1999
		AT 177282 T	15-03-1999
		AT 179043 T	15-04-1999
		AT 179044 T	15-04-1999
		AU 702865 B	11-03-1999
		AU 6880196 A	27-03-1997
		AU 702920 B	11-03-1999
		AU 6880296 A	27-03-1997
		AU 702867 B	11-03-1999
		AU 6880396 A	27-03-1997
		AU 703015 B	11-03-1999
		AU 6880496 A	27-03-1997
		AU 702863 B	11-03-1999
		AU 6880596 A	27-03-1997
		AU 702873 B	11-03-1999
		AU 6880696 A	27-03-1997
		AU 702999 B	11-03-1999
		AU 6880796 A	27-03-1997
		AU 703061 B	11-03-1999
		AU 6880896 A	27-03-1997
		AU 703000 B	11-03-1999
		AU 6880996 A	27-03-1997
		AU 703071 B	11-03-1999
		AU 6881096 A	27-03-1997
		AU 703058 B	11-03-1999
		AU 6881296 A	27-03-1997
		AU 705592 B	27-05-1999
		AU 6881396 A	27-03-1997
		AU 703296 B	25-03-1999
		AU 6881496 A	27-03-1997
		AU 699890 B	17-12-1998
		AU 6881596 A	27-03-1997
		AU 703198 B	18-03-1999
US 5317642 A	31-05-1994	NONE	
WO 9831188 A	16-07-1998	AU 5334998 A	03-08-1998
		CZ 9902412 A	13-10-1999
		EP 0951801 A	27-10-1999
		ZA 9800064 A	07-07-1998
		AU 8870298 A	22-03-1999

Form PCT/ISA210 (latest family name) July 1992

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/GB 99/02640

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9831188 A		WO 9912387 A	11-03-1999
JP 61061598 A	29-03-1986	NONE	
US 4654554 A	31-03-1987	JP 61192199 A	26-08-1986
		JP 1668181 C	29-05-1992
		JP 3032959 B	15-05-1991
		JP 62014599 A	23-01-1987
		JP 1668182 C	29-05-1992
		JP 3032960 B	15-05-1991
		JP 62014600 A	23-01-1987
		JP 1668175 C	29-05-1992
		JP 3032958 B	15-05-1991
		JP 61065600 A	04-04-1986
		JP 1732663 C	17-02-1993
		JP 4022400 B	16-04-1992
		JP 61150500 A	09-07-1986
		DE 3531325 A	07-05-1986
		FR 2569931 A	07-03-1986
		FR 2574609 A	13-06-1986
		FR 2574610 A	13-06-1986
		GB 2166022 A	23-04-1986

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 ハリス ニール

イギリス ケンブリッジ シービー2 4
エヌエル ウィットルスフォード ステイ
ション ロード 2

(72)発明者 モアクロフト デニス

イギリス ケンブリッジシャー ピーイー
29 6 エックスティ ハンティントン ダ
ートムア ドライヴ 18

Fターム(参考) 5D004 AA02 AA09 BB01 BB02 CC04

CD07 DD05

5D012 CA02

5D016 AA01

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成18年9月21日(2006.9.21)

【公表番号】特表2002-524946(P2002-524946A)

【公表日】平成14年8月6日(2002.8.6)

【出願番号】特願2000-568289(P2000-568289)

【国際特許分類】

H O 4 R 7/04 (2006.01)

H O 4 R 9/02 (2006.01)

H O 4 R 17/10 (2006.01)

【F I】

H O 4 R 7/04

H O 4 R 9/02 1 0 2 A

H O 4 R 17/10

【手続補正書】

【提出日】平成18年8月2日(2006.8.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 音響出力を生成するようになっている共振パネル形状部材と、前記パネル形状部材上に設けられ該部材に撓み波エネルギーを付与するようになっている振動励振システムとを備え、前記振動励振システムが前記パネル形状部材へ撓み偶力を付与するようになっていることを特徴とするラウドスピーカ。

【請求項2】 前記振動励振システムが、前記パネル形状部材に剪断力を付与するようになっていることを特徴とする請求項1に記載のラウドスピーカ。

【請求項3】 前記振動励振器が、前記パネル形状部材に連結されて前記パネル形状部材の複数の節線を跨ぐことを特徴とする請求項1または2項に記載のラウドスピーカ。

【請求項4】 前記振動励振システムが、その上に前記パネル形状部材が取り付けられるサスペンションを備え、前記サスペンションが、その周りを前記励振システム近傍の前記パネル形状部材の端縁の少なくとも一部分がヒンジ式に動くことができるピボットとして作用することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれ1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項5】 前記励振システムが、前記パネル形状部材に取り付けられ、前記パネル形状部材の平面に交互の引張圧縮を付与することによって撓み偶力を付与する圧電素子を備えることを特徴とする請求項1から4項のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項6】 前記パネル形状部材の対面に鏡像圧電素子を備えることを特徴とする請求項5に記載のラウドスピーカ。

【請求項7】 前記圧電素子が、前記サスペンション近傍に配置される部分と前記サスペンションから離間して配置される部分とを有することを特徴とする、請求項4に従属する請求項5または6項に記載のラウドスピーカ。

【請求項8】 前記振動励振システムが、サスペンションピボットを形成するよう前記パネル形状部材にしっかり固定された慣性質量を有する慣性装置を備えることを特徴とする請求項1から4項のいずれか1項に記載のラウドスピーカ。

【請求項9】 前記パネル形状部材の対面に、対向する慣性振動励振器を備えることを特徴とする請求項8に記載のラウドスピーカ。

【請求項 10】 前記パネル形状部材に 2 つの慣性振動励振器を備え、該慣性振動励振器は相互に逆位相に接続されて前記パネル形状部材の不必要な全体移動を減衰させることを特徴とする請求項 8 または 9 項に記載のラウドスピーカ。

【請求項 11】 前記振動励振システムが電気力学的モータを備え、該モータは、前記パネル形状部材に固定され、その軸が前記パネル形状部材の平面と平行でありそこにねじれを付与する電流供給導体アレイをもつロータと、前記ロータが配置される場所に磁場を形成するマグネットとを有することを特徴とする請求項 1 から 4 項のいずれか 1 項に記載のラウドスピーカ。

【請求項 12】 前記振動励振システムが、略矩形であり斜方向に配向されてツイスタとして作用するバイモルフ圧電素子を有することを特徴とする請求項 1 から 4 項または 8 項のいずれか 1 項に記載のラウドスピーカ。

【請求項 13】 前記振動励振システムが、前記パネル形状部材にしっかり連結されて前記部材から突き出ている要素と、前記要素に撓みモーメントを誘導する手段とを備えることを特徴とする請求項 1 から 4、11 または 12 のいずれか 1 項に記載のラウドスピーカ。

【請求項 14】 前記要素が前記パネル形状部材に対して略直交し、撓みモーメントが前記パネル形状部材から離間した前記要素の一部分の変位によって生成され、前記変位が前記要素に対して略直交することを特徴とする請求項 13 に記載のラウドスピーカ。

【請求項 15】 撓み波エネルギーを付与することによって励起され音響出力を生成するようになっている共振パネル形状部材を有するラウドスピーカを作る方法であって、前記パネル形状部材を形成し、節線の位置を決定するために前記パネル形状部材をマップ化し、撓み波エネルギーを付与するために前記パネル形状部材に振動励振システムを配置することを含み、前記励振システムが前記複数の節線を跨ぐようにして前記励振システムを前記パネル形状部材に取り付けてそこに偶力を付与することを特徴とする方法。

【請求項 16】 前記パネル形状部材が、幾何学的形状、大きさおよび／または機械インピーダンスから規定されることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】 前記パネル形状部材が、有限要素法を使用してマップ化されることを特徴とする請求項 15 または 16 に記載の方法。

【請求項 18】 前記サスペンションがその周りで前記パネル形状部材の隣接部分がヒンジ式に動くことができるピボットとして作用するよう前記パネル形状部材をサスペンションに取り付け、前記パネル形状部材を撓ませるよう前記パネル形状部材の隣接部分に振動励振器を配置して取り付けることを含むことを特徴とする請求項 15 から 17 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 19】 撓み波エネルギーを剛性共振ラウドスピーカパネル形状部材に付与して前記部材に撓み偶力を与えるようになっている振動励振器。